

CHUVAS EM PETROLINA/PE A PARTIR DE DADOS DO INMET DE 1963 A 2023

JOSÉ SEBASTIÃO COSTA DE SOUSA¹, ALYSSON LÍVIO VASCONCELOS GUEDES², VANDERLAN FERNANDES SOUZA³, JOSÉ REGINALDO DE SÁ JÚNIOR³, CAIRON MANOEL DA SILVA SANTOS⁴

¹ Doutor em engenharia agrícola, professor do CPZR do IFSertãoPE, e-mail: sebastiao.costa@ifsertao-pe.edu.br.

² Mestre em Matemática Aplicada e Estatística, professor do CPZR do IFSertãoPE.

³ Bacharelado em agronomia, CPZR do IFSertãoPE.

⁴ Estudante do curso técnico em agropecuária, CPZR do IFSertãoPE.

Apresentado no
LIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2024
6 a 8 de agosto de 2024 – Natal – RN, Brasil

RESUMO: Informações sobre o regime de precipitação local são indispensáveis no planejamento de obras hidrológicas. Dentre estes citam-se a chuva média, máxima e crítica (chuva que se repete cinco vezes ao ano) como parâmetros de grande importância para o planejamento de redes de drenagem agrícola, por exemplo. Em regiões semiáridas, em que os projetos de drenagem são concebidos a partir de intensidades máximas de precipitação (drenagem superficial) e recargas diárias (drenagem subterrânea) a determinação da chuva crítica é pouco estimulada. Assim, buscou-se com este estudo, determinar, dentre outros, a chuva crítica para o município de Petrolina/PE. Usaram-se dados da estação meteorológica convencional do INMET de Petrolina/PE, estação 82983, para a série histórica de 1963 a 2023, com ausência de dados de 1966 a 1969 e 1985. Foram compilados ao todo 19.614 dados, dos quais 16.899 foram de precipitação nula; a média anual global foi de 463,10 mm e o desvio padrão de 182,50 mm ano⁻¹; chuva crítica de 30 mm dia⁻¹; o ano de 1964 foi o de maior precipitação com 944,40 mm e 2012 foi o ano mais seco com apenas 141,10 mm.

PALAVRAS-CHAVE: INMET, drenagem agrícola, precipitação.

RAIN IN PETROLINA/PE FROM INMET DATA FROM 1963 TO 2023

ABSTRACT: Information about the local precipitation regime is essential when planning hydrological works. Among these are the average, maximum and critical rainfall (rain that occurs five times a year) as parameters of great importance for the planning of agricultural drainage networks, for example. In semi-arid regions, where drainage projects are designed based on maximum precipitation intensities (surface drainage) and daily recharges (underground drainage), the determination of critical rainfall is little encouraged. Thus, this study sought to determine, among others, the critical rainfall for the municipality of Petrolina/PE. Data from the INMET conventional meteorological station in Petrolina/PE, station 82983, were used for the historical series from 1963 to 2023, with the absence of data from 1966 to 1969 and 1985. A total of 19,614 data were compiled, of which 16,899 were from zero precipitation; the global annual average was 463.10 mm and the standard deviation was 182.50 mm year⁻¹; critical rainfall of 30 mm day⁻¹; 1964 was the year with the highest rainfall with 944.40 mm and 2012 was the driest year with just 141.10 mm.

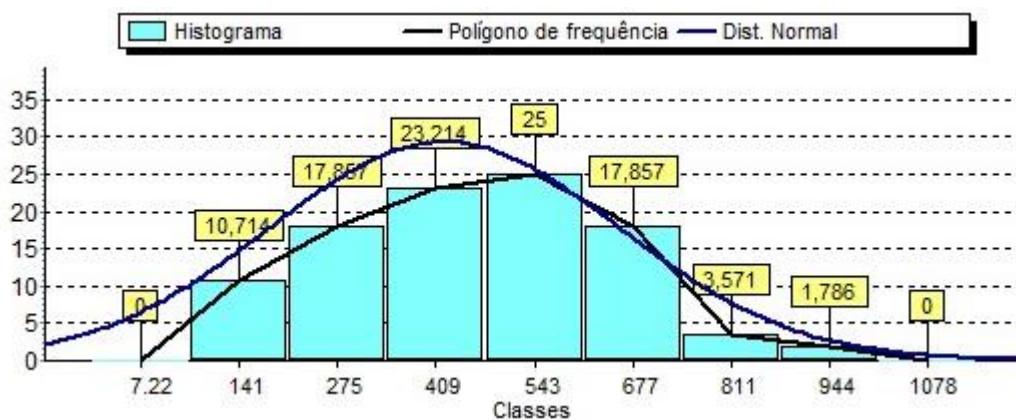
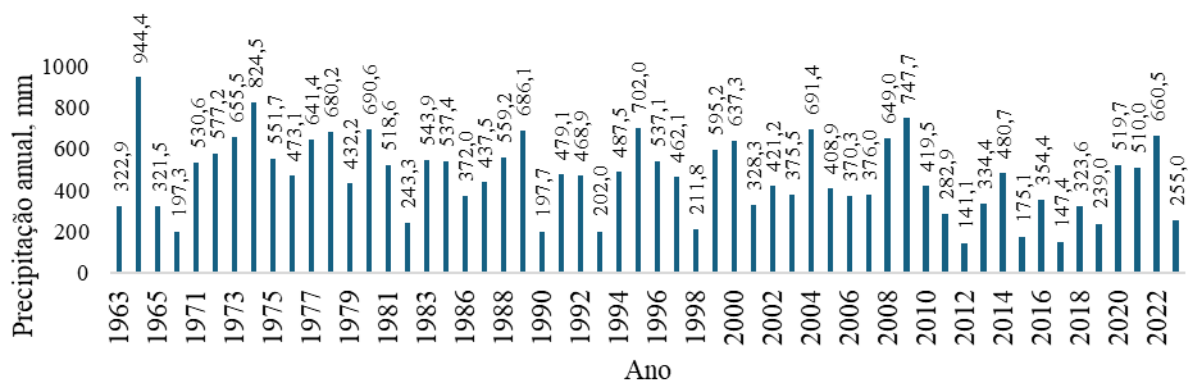
KEYWORDS: INMET, agricultural drainage, precipitation.

INTRODUÇÃO: Informações de pluviometria configuram o ponto inicial do planejamento hidrológico para obras de drenagem agrícola (Bernado et al., 2019). Dados de estações meteorológicas estão cada vez mais acessíveis e abrangentes, tendo no Brasil o INMET (Instituto Nacional de Meteorologia) com mais de 700 estações meteorológicas em todo o país (INMET, 2024). Também existem redes estaduais, municipais e de entidades governamentais ou particulares para esta finalidade, a citar no estado do Pernambuco, a APAC - Agência Pernambucana de Águas e Clima e as estações agrometeorologias da Embrapa Semiárido. As informações fornecidas por estas estações são geralmente de dados brutos, cabendo aos usuários o seu processamento. Assim, como não existe para a cidade de Petrolina/PE informações acerca da chuva que se repete a cada cinco dias no ano, definida por Pizarro (1978) e Bernardo et al. (2019) como chuva crítica para determinados tipos de projetos de drenagem agrícola, buscou-se com este estudo, compilar dados da estação meteorológica convencional do INMET de Petrolina/PE e fornecer informações da chuva crítica e outras estatísticas pluviométricas para a localidade.

MATERIAL E MÉTODOS: Os dados foram obtidos da plataforma BDMEP (banco de dados meteorológico) do INMET para a estação meteorológica de Petrolina/PE, código 82983, para a série histórica de 1963 a 2023, com ausência de dados de 1966 a 1969 e 1985, correspondente a 56 anos de informações (INMET, 2024). Os tratamentos de dados foram realizados a partir do software Excel® 365 da Microsoft. Foram geradas tabelas e gráficos dinâmicos para associação das informações e geração da média anual de precipitação, mediana, moda, número de anos com precipitação acima, e abaixo, da média, e da chuva crítica. A metodologia empregada para obtenção da chuva crítica foi a apontada por Bernardo et al. (2019) que a estabelece como a chuva que se repete cinco vezes ao ano. Para tanto, os dados de precipitação foram subdivididos em classes de precipitação, que se inicia na classe 0-5 mm e se estende com o mesmo intervalo (5 mm) até alcançar a precipitação máxima. Esta informação corresponde a segunda coluna da tabela de dados. Na coluna seguinte é apontado o número de dias com precipitação pertencente a classe. A frequência da classe de precipitação, coluna 4, é obtida dividindo-se o número de observações da classe pelo total de observações. Na quinta coluna é posta a frequência com que a precipitação é igualada ou superada. Esta é obtida dividindo-se o somatório das observações iguais ou maiores a classe de precipitação em análise, pelo somatório de todas as observações. A coluna seguinte é para os dados de tempo de retorno em dias, obtido como o inverso da frequência com que a precipitação da classe é igualada ou superada. Na última coluna encontram-se o número de dias por ano em que a classe de precipitação é igualada ou superada. E é desta coluna que se obtém a informação da chuva crítica. Foi ainda realizada a estatística descritiva com histograma dos dados a partir do software SISVAR versão 5.6 (Ferreira, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Na Figura 1 encontram-se a série de dados de precipitação registrados pela estação meteorológica convencional de Petrolina/PE, de código 82983 do INMET, o histograma e a estatística descritiva básica. Nota-se que os dados seguem distribuição aproximadamente normal (histograma), com precipitação máxima no ano de 1964 (944,40 mm), mínima em 2012 (141,10 mm) e 2017 e maiores ocorrências de chuva de 410 a 680 mm ano⁻¹. Nota-se também que a sequência de chuvas volumosas ocorreu de 1971 a 1981 e a de menor volume entre os anos de 2010 e 2019. Observa-se ainda (Figura 1) que a precipitação média foi de 463,10 mm ano⁻¹, com desvio de 182,52 mm ano⁻¹. Informações estas, semelhantes às encontradas por Pimentel e Assis (2022) ao estudarem a série de dados de 1970 a 2021 para o mesmo município. Os autores usaram dados do INMET e de estações agrometeorologias da Embrapa Semiárido para o diagnóstico. Identificaram média anual de 475,30 mm e o ano de 1985 como o mais chuvoso da série analisada, com 1.023,50 mm. Esta

última informação, contudo, proveio dos dados da Embrapa e não do INMET, por isto a divergência ao estudo em descrição. Também, se atribui a fonte de dados a diferença observada na média global de precipitação.



| Média (M) | Desvio | Mediana | Máximo | Mínimo | Quantidade de anos com precipitação acima da M | abaixo da M | igual a M |
|-----------|--------|---------|--------|--------|--|-------------|-----------|
| 463,10 | 182,50 | 471,00 | 944,40 | 141,10 | 29 | 27 | 0 |

FIGURA 1. Série histórica, histograma e estatística básica de precipitação para Petrolina/PE entre 1963 e 2023, sem dados para 1966 a 1969 e 1985. Fonte: INMET (2024).

Foi averiguado que 29 dos anos analisados apresentaram chuvas acima da média e 27 abaixo. A média dos anos chuvosos foi de 606,2 mm ano⁻¹ e dos anos com chuvas abaixo da média de 309,4 mm ano⁻¹. Estes valores são ligeiramente inferiores as médias observadas por Moura et al. (2005) que obtiveram para Petrolina/PE, respectivamente, 683 e 410 mm ano⁻¹ para anos com precipitações acima e abaixo da média anual de precipitação para dados de 1987 a 2024 da estação meteorológica de Bebedouro. Divergências de dados possivelmente espaciais.

Para a chuva crítica, obteve-se o valor aproximado de 30 mm dia⁻¹ para a cidade de Petrolina/PE conforme Tabela 2. Este valor é inferior aos 40 mm dia⁻¹ para o município de Viçosa/MG apresentado por Bernardo et al. (2019), e os 60 mm dia⁻¹ obtidos para o perímetro irrigado de Caldeirão no Piauí, dados de 1965 a 1975, segundo Pizarro (1978). Notou-se ínfima quantidade de informações da literatura técnica-científica para este parâmetro.

CONCLUSÕES:

A média anual pluviométrica para Petrolina/PE foi de 463,10 mm, com desvio padrão de 182,50 mm ano⁻¹; precipitação anual máxima de 944,40 mm e mínima de 141,10 mm. A chuva crítica para a cidade foi de 30 mm dia⁻¹.

TABELA 2. Chuva crítica para o município de Petrolina/PE, período de 1963 a 2023, com ausência de dados de 1966 a 1969 e 1985.

| i | $a_i > P \leq b_i$ | N_i | $F_i = N_i/\Sigma N_i$ | $F_j = M_j/\Sigma N_i$ | $T = 1/F_j$ | $N = 365/T$ |
|----------|--------------------|-----------|------------------------|------------------------|-------------|-------------|
| 1 | 0-5 | 18476 | 0,94198022 | 1,000000 | 1,0 | 365,00 |
| 2 | 5-10 | 386 | 0,01967982 | 0,058020 | 17,2 | 21,18 |
| 3 | 10-15 | 219 | 0,01116549 | 0,038340 | 26,1 | 13,99 |
| 4 | 15-20 | 136 | 0,00693382 | 0,027174 | 36,8 | 9,92 |
| 5 | 20-25 | 90 | 0,00458856 | 0,020241 | 49,4 | 7,39 |
| 6 | 25-30 | 74 | 0,00377282 | 0,015652 | 63,9 | 5,71 |
| 7 | 30-35 | 55 | 0,00280412 | 0,011879 | 84,2 | 4,34 |
| 8 | 35-40 | 28 | 0,00142755 | 0,009075 | 110,2 | 3,31 |
| 9 | 40-45 | 38 | 0,00193739 | 0,007648 | 130,8 | 2,79 |
| 10 | 45-50 | 21 | 0,00107066 | 0,005710 | 175,1 | 2,08 |
| 11 | 50-55 | 24 | 0,00122362 | 0,004640 | 215,5 | 1,69 |
| 12 | 55-60 | 12 | 0,00061181 | 0,003416 | 292,7 | 1,25 |
| 13 | 60-65 | 18 | 0,00091771 | 0,002804 | 356,6 | 1,02 |
| 14 | 65-70 | 4 | 0,00020394 | 0,001886 | 530,1 | 0,69 |
| 15 | 70-75 | 5 | 0,00025492 | 0,001682 | 594,4 | 0,61 |
| 16 | 75-80 | 7 | 0,00035689 | 0,001428 | 700,5 | 0,52 |
| 17 | 80-85 | 7 | 0,00035689 | 0,001071 | 934,0 | 0,39 |
| 18 | 85-90 | 1 | 0,00005098 | 0,000714 | 1401,0 | 0,26 |
| 19 | 90-95 | 2 | 0,00010197 | 0,000663 | 1508,8 | 0,24 |
| 20 | 95-100 | 2 | 0,00010197 | 0,000561 | 1783,1 | 0,20 |
| 21 | 100-105 | 1 | 0,00005098 | 0,000459 | 2179,3 | 0,17 |
| 22 | 105-110 | 4 | 0,00020394 | 0,000408 | 2451,8 | 0,15 |
| 23 | 110-115 | 1 | 0,00005098 | 0,000204 | 4903,5 | 0,07 |
| 24 | 115-120 | 1 | 0,00005098 | 0,000153 | 6538,0 | 0,06 |
| 27 | 130-135 | 1 | 0,00005098 | 0,000102 | 9807,0 | 0,04 |
| 31 | 150-155 | 1 | 0,00005098 | 0,000051 | 19614,0 | 0,02 |

Em que: i – número de ordem; $a_i > P \leq b_i$ – classe de precipitação; N_i – número de observações em cada classe; F_i – frequência da classe; F_j – frequência com que a precipitação é igualada ou superada; T – período de retorno (em dia); N – número de vezes no ano que a chuva é igualada ou superada. As linhas de número de ordem 25, 26, 28, 29 e 30 foram suprimidas por nulidade de observações para a corresponde classe de precipitação.

REFERÊNCIAS:

- BERNARDO, S. et al. **Manual de irrigação**. 9. ed. Viçosa, MG: UFV, 2019. 545p.
- FERREIRA, D. F. **Sisvar: A computer statistical analysis system**. Ciência e Agrotecnologia, v. 35, n. 6, p.1039-1042. 2011.
- INMET – Instituto nacional de meteorologia. **Banco de dados Meteorológicos do INMET**. Disponível em: <<https://bdmep.inmet.gov.br/>> acesso em: 27 de Mar. 2024.
- MOURA, M. S. B. et al. Análise da precipitação e do número de dias de chuva no município de Petrolina-PE. **In: 5º Simpósio brasileiro de captação e manejo de água de chuva**. Teresina, PI, p. 1-7. 2005.
- PIMENTEL, F. O.; ASSIS, W. L. Análise da variabilidade climática no município de Petrolina-PE entre os anos de 1973-2021. **Revista de geografia**, v. 12, n. 2, p. 281-303. 2022.
- PIZARRO, F. **Drenagem agrícola y recuperacion de solos salinos**. Madrid: Editora Agrícola Española, 1978. 521p.